

6
Japanese Patent Gazette;

Japanese Patent No. 2599965

Date of Registration; January 29, 1997

Japanese Patent Application No. Shō 63 – 130842

Filed on May 27, 1988

Japanese Laid-open No. Hei 1 – 301415

Laid open for public inspection on December 5, 1989

Title of the Invention; A four-wheel vehicle

Scope of Claim for a Patent;

A four-wheel vehicle provided with a center differential having a drive power delivered from an engine divided to be transmitted to a front-wheel drive system and a rear-wheel drive system characterized in that either one of said front-wheel drive system and said rear-wheel drive system is provided with a torque limiter which actuates to cut off the torque transmission upon application of a torque more than predetermined and also a center differential limiting means is provided which limits the differential of said center differential when said torque limiter actuates.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2599965号

(45) 発行日 平成9年(1997)4月16日

(24) 登録日 平成9年(1997)1月29日

(51) Int.Cl.⁸

B 6 0 K 17/35

識別記号

庁内整理番号

F I

B 6 0 K 17/35

技術表示箇所

D

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-130842

(22) 出願日 昭和63年(1988)5月27日

(65) 公開番号 特開平1-301415

(43) 公開日 平成1年(1989)12月5日

(73) 特許権者 999999999

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 木村 明広

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツ

ダ株式会社内

(72) 発明者 村川 勝次

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツ

ダ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

審査官 亀丸 広司

(54) 【発明の名称】 4輪駆動車

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンから出力された駆動力を分割して前輪駆動系および後輪駆動系に伝達するセンタデファレンシャルを備えた4輪駆動車において、所定以上のトルクが掛かった時に作動してトルクの伝達を断つトルクリミッタが前記前輪駆動系および後輪駆動系のいずれか一方に設けられているとともに、このトルクリミッタが作動している時に前記センタデファレンシャルの差動を制限するセンタデファレンシャル差動制限手段が設けられていることを特徴とする4輪駆動車。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、センタデファレンシャルを備えた4輪駆動車に関するものである。

【従来の技術】

2

従来より、4輪駆動車として、所定以上のトルクが掛かった時に作動してトルクの伝達を遮断するトルクリミッタを前輪駆動系および後輪駆動系のいずれか一方に設け、トルクリミッタ以降の駆動系の軽量化を図ったものがある(実開昭61-106436号公報参照)。

さらに、上記4輪駆動車において、エンジンから出力された駆動力を分割して前輪駆動系および後輪駆動系に伝達するセンタデファレンシャルを備えるようにして、コーナリング時の走行性を向上させるようにしたものがある。

10

【発明が解決しようとする課題】

上記トルクリミッタを設けた4輪駆動車でセンタデファレンシャルを備えていない直結型のものでは、例えばトルクリミッタが後輪駆動系に設けられている場合、急発進や急加速等を行おうとすると、トルクリミッタに所

定以上のトルク掛かってトルクリミッタが作動し、トルクリミッタの所でトルクが伝達されなくなる。この場合、後輪にはエンジンの駆動力が伝達されなくなるが、前輪にはエンジンの駆動力が伝達されるため、急発進や急加速等を行うことができる。

しかしながら、さらにセンタデファレンシャルを備えた4輪駆動車では、トルクリミッタが作動してトルクリミッタの所でトルクが伝達されなくなると、センタデファレンシャルに対して後輪駆動系が無負荷状態になるため、センタデファレンシャルの持つ特性によりエンジンの駆動力が後輪駆動系に逃げてしまい、トルクリミッタによってエンジンの駆動力が伝達されなくなった後輪のみならず、前輪にもエンジンの駆動力が伝達されなくなってしまう。このため、トルクリミッタおよびセンタデファレンシャルを備えた4輪駆動車では、トルクリミッタに作動させるような急発進や急加速等ができず、発進性や走行性が良くなかった。

以上の事情に鑑みて、本発明は、センタデファレンシャルを備えた4輪駆動車において、トルクリミッタを用いてトルクリミッタ以降の駆動系の軽量化が図れるとともに、発進性や走行性を向上させることができる4輪駆動車を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するため、本発明にかかる4輪駆動車は、エンジンから出力された駆動力を分割して前輪駆動系および後輪駆動系に伝達するセンタデファレンシャルを備えた4輪駆動車において、所定以上のトルクが掛かった時に作動してトルクの伝達を断つトルクリミッタを前記前輪駆動系および後輪駆動系のいずれか一方に設けるとともに、このトルクリミッタが作動している時に前記センタデファレンシャルの差動を制限するセンタデファレンシャル差動制限手段を設けるようにしたものである。

〔作用〕

以上の構成によれば、トルクリミッタが作動すると、センタデファレンシャル差動制限手段によってセンタデファレンシャルの差動が制限されるようになる。このため、トルクリミッタ作動中には、センタデファレンシャルがほとんど働かないようになり、センタデファレンシャルを備えていない直結型のものと同じ状態になる。したがって、急発進や急加速等ができるようになる。

〔実施例〕

第1図は、本発明にかかる4輪駆動車の一実施例を示している。この4輪駆動車は、エンジン1と、エンジン1に接続されたトランスミッション2と、エンジン1からトランスミッション2を介して出力された駆動力を分割して前記駆動系3および後輪駆動系4に伝達するセンタデファレンシャル5とを備えている。

前輪駆動系3は、前輪31、前輪車軸32およびフロントデファレンシャル33を有し、後輪駆動系4は、後輪41、

後輪車軸42、リヤデファレンシャル43およびプロペラシャフト44を有している。センタデファレンシャル5は、前輪車軸32上に設けられ、第1サイドギヤ51が前輪側連結部材52を介してフロントデファレンシャル33のピニオンギヤ33aに連結されているとともに、第2サイドギヤ53が後輪側連結部材54を介してプロペラシャフト44のピニオンギヤ44aに連結されている。

後輪側連結部材54の一部には、スリーブ駆動モータ6によって動かされるセンタデファレンシャルロック用スリーブ7がスライド可能に係合されている。このセンタデファレンシャルロック用スリーブ7は、スリーブ駆動モータ6によって図中、左方にスライドさせれば、センタデファレンシャル5のピニオンギヤ50に連結されたピニオンギヤ連結部材55にも係合するようになっている。

後輪駆動系4のプロペラシャフト44は、途中で入力側の軸44bと出力側の軸44cとに分断され、これら入力側の軸44bと出力側の軸44cとの間には、所定以上のトルクが掛かった時に作動してトルクの伝達を断つトルクリミッタ8が介設されている。

トルクリミッタ8は、第2図および第3図に示すように構成されている。81はメインシャフトで、このメインシャフト81はベアリング押え82を介してプロペラシャフト44の出力側の軸44cに連結されている。メインシャフト81の一端部にはフランジ83が形成され、このフランジ83には、プロペラシャフト44の入力側の軸44bの一端部が突き合わされているとともに、複数の貫通穴84が周方向に等間隔を置いて形成されている。各貫通穴84にはそれぞれスチールボール85が挿入され、このスチールボール85は、皿ばね86のばね力が掛けられたプレッシャープレート87によって常に入力側の軸44b一端部の突き合わせ面に向かって付勢されている。

入力側の軸44b一端部の突き合わせ面には円錐形の窪み88が周方向に等間隔を置いて複数個形成され、各円錐形の窪み88内にはそれぞれ皿ばね86のばね力によって付勢されたスチールボール85が嵌め込まれている。このため、通常、すなわち、入力側の軸44bと出力側の軸44cとの間で伝達されるトルクが所定値以下の場合には、入力側の軸44bとメインシャフト81とがスチールボール85を介して連結され、エンジンの駆動力が入力側の軸44bから出力側の軸44cへ伝達されるようになっている。

一方、入力側の軸44bと出力側の軸44cとの間で伝達されるトルクが所定値を越えるようになると、皿ばね86のばね力でスチールボール85を円錐形の窪み88内に保持できなくなり、スチールボール85が円錐形の窪み88内から押し出され、入力側の軸44bがメインシャフト81に対してすべりながら回転するようになる。このため、エンジンの駆動力が入力側の軸44bから出力側の軸44cへ伝達されなくなる。

このようにトルクリミッタ8に過大なトルクが入力さ

5

れるとエンジン1の駆動力がトルクリミッタ8以降のプロペラシャフト44の出力側の軸44c、後輪車軸42等の駆動系に伝達されないようになるため、トルクリミッタ8以降の駆動系の各部品に過大なトルクが掛かるということが起こらなくなる。このため、トルクリミッタ8以降の駆動系の各部品の剛性を小さくしても、これらの部品が破損するということがなくなり、その駆動系の軽量化を図ることができる。

上記のようにトルクリミッタ8が作動してスチールボール85が円錐形の窪み88内から押し出されるようになると、ブレッシャープレート87がスチールボール85に押されて皿ばね86側へ後退するようになる。トルクリミッタ8のケース89にはトルクリミッタ8が作動中か否かを検出するトルクリミッタセンサ9が取り付けられていて、トルクリミッタ8が作動してブレッシャープレート87が後退するようになると、ブレッシャープレート87がトルクリミッタセンサ9の端子91に接し、トルクリミッタセンサ9でトルクリミッタ8が作動中であることが検出されるようになっている。

トルクリミッタセンサ9は、コントロールユニット10に接続され、トルクリミッタ8が作動中であることを検出すると、コントロールユニット10にトルクリミッタ作動検出信号を出力するようになっている。コントロールユニット10は、トルクリミッタセンサ9からトルクリミッタ作動検出信号が入力されると、スリーブ駆動モータ6にセンタデファレンシャルロック命令信号を出力するようになる。そして、その信号を受けたスリーブ駆動モータ6によってセンタデファレンシャルロック用スリーブ7が第1図中、左方にスライドさせられるようになる。これにより、センタデファレンシャル5のビニオンギヤ50と連結されたビニオンギヤ連結部材55とセンタデファレンシャル5の第2サイドギヤ53に連結された後輪側連結部材54とが連結され、センタデファレンシャル5の差動が制限されるようになる。すなわち、スリーブ駆動モータ6およびセンタデファレンシャルロック用スリーブ7は、センタデファレンシャル差動制限手段となっている。

また、トルクリミッタセンサ9からトルクリミッタ作動検出信号が出力されなくなると、コントロールユニット10は、スリーブ駆動モータ6にセンタデファレンシャルロック解除命令信号を出力するようになる。そして、その信号を受けたスリーブ駆動モータ6によってセンタデファレンシャルロック用スリーブ7が第1図中、右方にスライドさせられるようになる。これにより、ビニオンギヤ連結部材55と後退側連結部材54との連結が解除され、センタデファレンシャル5が本来どおりに差動するようになる。

以上に示すように、この4輪駆動車は、トルクリミッタ8作動中にセンタデファレンシャル5の差動が制限されるようになっている。このため、トルクリミッタ8作

6

動中にはセンタデファレンシャル5が本来の機能を果たなくなり、センタデファレンシャル5を備えていない場合と同じ状態となって、前輪駆動系3にも後輪駆動系4にもエンジン1の駆動力が伝達されるようになる。したがって、急発進等をしようとして、トルクリミッタ8に過大なトルクが掛かり、トルクリミッタ8が作動して後輪41にエンジン1の駆動力が伝達されなくなっても、前輪31に伝達された駆動力によって急発進等ができるようになる。なお、別途、運転者の操作によってスリーブ駆動モータ9を制御できるようにして、運転者の任意の切り換え操作によってもセンタデファレンシャル5の差動制限とその解除とを行えるようにしてもよい。

前記実施例ではトルクリミッタ8が作動中か否かを電氣的に検出し、センタデファレンシャル差動制限手段を制御していたが、以下のようにセンタデファレンシャル差動制限手段を機械的な方法によって制御してもよい。

第4図に示す4輪駆動車は、トルクリミッタ11として前記実施例と同じ構造のものが用いられている。そして、このトルクリミッタ11は前輪車軸32上で、かつ、2つに分断された後輪側連結部材54（後輪駆動系4の一部）の入力側部材54aと出力側部材54bとの間に介設されている。センタデファレンシャル差動制限手段としては湿式多板クラッチ12が用いられ、この湿式多板クラッチ12はビニオンギヤ連結部材55と後輪側連結部材54の入力側部材54aとの間に介設されている。湿式多板クラッチ12の多数板のクラッチ板12a間は、トルクリミッタ11が作動していない時には開かれている。ところが、トルクリミッタ11が作動した場合には、皿ばね11aのばね力によって付勢されたブレッシャープレート11bがスチールボール11cに押されて図中、左方に後退するようになり、これに伴って多数枚のクラッチ板12a間は閉じられるようになる。このため、トルクリミッタ11作動中には、センタデファレンシャル5のビニオンギヤ50に連結されたビニオンギヤ連結部材55とセンタデファレンシャル5の第2サイドギヤ53に連結された後輪側連結部材54の入力側部材54aとが湿式多板クラッチ12を介して連結されるようになり、センタデファレンシャル5の差動が制限されるようになる。なお、図において、第1図ないし第3図と同じ符号を付したものは、前記実施例で説明したものと同じものを示している。

第5図は、トルクリミッタとセンタデファレンシャル差動制限手段との別例を示している。図において、13はトランスファケース、14はセンタデファレンシャルの第2サイドギヤ（図示省略）に連結された入力軸、15はプロペラシャフト（図示省略）に連結された出力軸を示している。出力軸15の一端部は、入力軸14に形成された凹部14a内に挿入され、その外周面15aには複数個の円錐形の窪み15bが周方向に等間隔を置いて形成されている。入力軸14の一端部には、その外周面14bに沿うようにして屈曲された摩擦板16の一端部が揺動可能に取り付けら

れている。摩擦板16の他端部には、ノッチ17がその弾頭形の頭部を出力軸15一端部の外周面15aに向けるようにして取り付けられている。

通常、すなわち、入力軸14と出力軸15との間で伝達されるトルクが所定値以下の場合には、入力軸14の一端部に取り付けられたノッチ17の弾頭形頭部が出力軸15一端部の外周面15aに形成された円錐形の窪み15b内に嵌め込まれ、コイルスプリング18のばね力によってその状態で保持されている。このため、この時には、入力軸14と出力軸15とが一体的に回転し、エンジンの駆動力が入力軸14から出力軸15へ伝達されるようになる。

入力軸14と出力軸15との間で伝達されるトルクが所定値を越えるようになると、コイルスプリング18のばね力によってノッチ17の弾頭形頭部を円錐形の窪み15b内に保持できなくなり、入力軸14が出力軸15に対してすべりながら回転するようになって、エンジンの駆動力が入力軸14から出力軸15へ伝達されないようになる。そして、同時に、ノッチ17の弾頭形頭部が出力軸15一端部の外周面15a上に伸び上げ、ノッチ17が外方に押し出されるようになる。トランスファケース13の内面には入力軸14一端部を取り囲むように摩擦板19が取り付けられていて、ノッチ17が外方に押し出されると、ノッチ17を取り付けた摩擦板16がトランスファケース13の摩擦板19に押し当てられるようになり、両摩擦板16,19間に生じる摩擦力によって入力軸14に制動力が掛かるようになる。このため、この制動力が入力軸14に連結されたセンタデファレンシャルの第2サイドギヤに負荷として作動し、センタデファレンシャルの差動が制限されるようになる。なお、以上の構成において、入力軸14、出力軸15、ノッチ17およびコイルスプリング18はトルクリミッタを構成し、両摩擦板16,19はセンタデファレンシャル差動制限手段を構成している。

この例で示すように、センタデファレンシャル差動制限手段によってトルクリミッタが設けられた駆動系に負荷を生じさせ、この負荷をその駆動系に連結されたセンタデファレンシャルのサイドギヤに掛かるようにして、センタデファレンシャルの差動を制限するようにしてもよい。なお、この例で示すようにトルクリミッタおよびセンタデファレンシャル差動制限手段を構成すれば、コ

ンパクトなものとすることができる。

本発明で用いるトルクリミッタとしては、油圧式のものであってもよい。また、作動し始めるトルクを任意に変更できるものであってもよい。要するに、所定以上のトルクが掛かった時にトルクの伝達を断つものであればよい。センタデファレンシャル差動制限手段もトルクリミッタの作動中にセンタデファレンシャルの差動を制限するものであれば、前記実施例に限られるものではない。センタデファレンシャルの差動を制限するには、第1図ないし第4図に示したようにセンタデファレンシャルが全く働かないようにしてもよいし、第5図および第6図に示すようにセンタデファレンシャルの働きを抑えるようにしてもよい。また、トルクリミッタは、前輪駆動系に設けるようにしても後輪駆動系に設けるようにしてもよい。

〔発明の効果〕

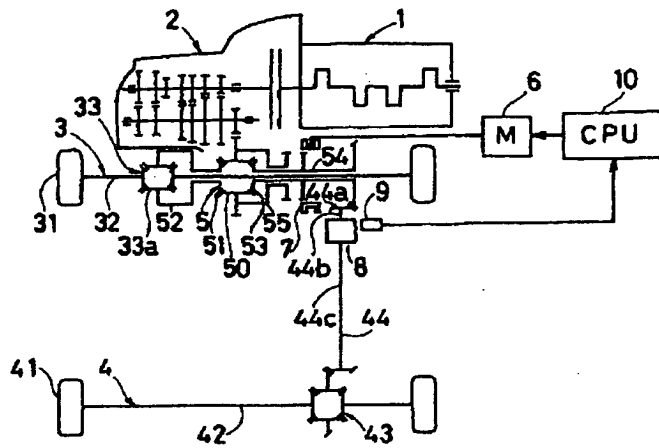
以上に説明してきたように、本発明にかかる4輪駆動車は、前輪駆動系および後輪駆動系のいずれか一方にトルクリミッタが設けられているため、トルクリミッタ以降の駆動系に過大なトルクが掛からなくなる。このため、トルクリミッタ以降の駆動系の各部件の剛性を高くする必要がなくなり、軽量化を図ることができる。しかも、トルクリミッタの作動中にはセンタデファレンシャル差動制御手段によってセンタデファレンシャルの差動が制限されるようになるので、急発進や急加速等が行えるようになり、発進性や走行性が良くなる。

〔図面の簡単な説明〕

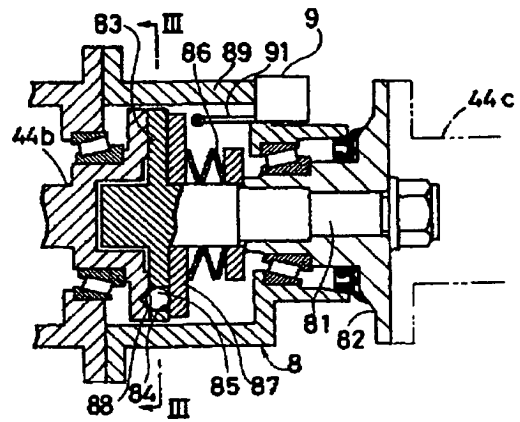
第1図は本発明にかかる4輪駆動車の一実施例の概略構成を示すスケルトン図、第2図はそのトルクリミッタを示す断面図、第3図は第2図のIII-III線断面図、第4図は別の実施例の概略構成を示すスケルトン図、第5図はさらに別の実施例のトルクリミッタとセンタデファレンシャル差動制限手段とを示す断面図、第6図は第5図のVI-VI線断面図である。

1……エンジン、3……前輪駆動系、4……後輪駆動系、5……センタデファレンシャル、6,7,12……センタデファレンシャル差動制限手段、8,11……トルクリミッタ。

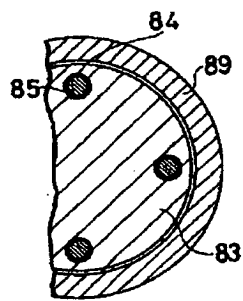
【第1図】



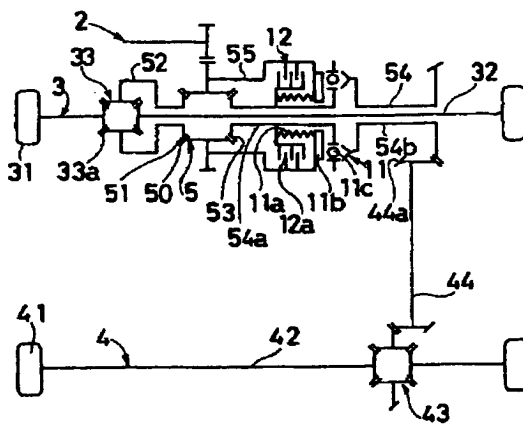
【第2図】



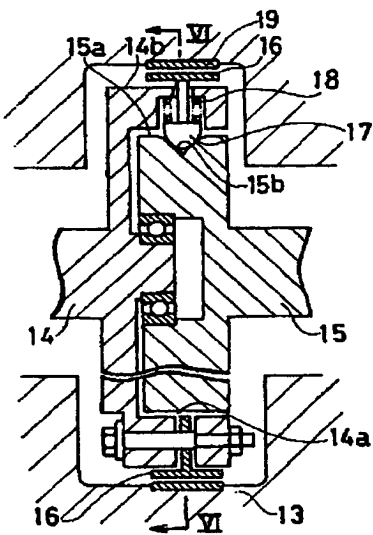
【第3図】



【第4図】



【第5図】



【第6図】

